

⑫特許公報(B2)

昭54-38214

⑪Int.Cl.²
D 01 F 8/04識別記号 ⑬日本分類
42 D 0庁内整理番号 ⑭⑮公告 昭和54年(1979)11月20日
7199-4 L

発明の数 1

(全 5 頁)

1

2

⑯複合繊維の製造方法

⑰特 願 昭46-6953

⑱出 願 昭46(1971)2月16日

公 開 昭47-28215

⑲昭47(1972)10月31日

⑳発 明 者 林誠一

岩国市桂町2の10の8

同 氏名伊佐夫

岩国市山手町3の1の44

同 藤原淑郎

岩国市桂町1の6の5

㉑出 願 人 帝人株式会社

大阪市東区南本町1の11

㉒代 理 人 弁理士 前田純博

㉓特許請求の範囲

1 繊維形成能を有する結晶性重合体を芯成分とし、該重合体の軟化点よりも、少くとも40℃低い軟化点を有する重合体を鞘成分とし、該鞘成分の重量比率が5～75%となるよう芯鞘状に複合紡糸し、該紡出糸を毎分3,200～9,800mの速度で引取ることを特徴とする複合繊維の製造方法。

発明の詳細な説明

本発明は複合繊維の製造方法に関する。更に詳しくは、結晶性重合体を芯成分とし、該重合体よりも低い温度で軟化する重合体を鞘成分として、高速紡糸工程のみで複合繊維を製造する方法に関する。

複合繊維の表面の一部、又は全部を低軟化点重合体で覆うことにより該繊維に接着性をもたせ、斯かる繊維からウェブを形成し加熱等の手段により接着性を顕在化して不織布を製造するに適した複合繊維が知られている。(例えば、特公昭42-21318号、特公昭43-1776号公報参照)。斯かる複合繊維は、紡糸後一旦冷却固化し

て引取つた後、実用に耐える繊維性能を賦与するために、更に数倍に延伸するのが普通であるが、延伸工程における変形によつて、複合繊維を構成する各成分間の界面で剥離が生じないようにするために選抜された成分間の界面親和力が十分に大きい必要があるので、かかる複合繊維を形成しうる重合体の組み合わせがきわめて制限されているのが現状である。

とくに、該繊維表面を低軟化点重合体で覆つて、潜在的接着性をもたせ、その接着性部分に活性炭、シリカゲル、ガラス、金属、染料、螢光剤、吸湿剤等の微粉末を固着させるためには、潜在接着性重合体成分の軟化点をなるべく低くして、低温で接着性を顕在化させることが、付着微粉末の性能及び、複合繊維の力学的性能を劣化させないために必要である。このように、接着の観点からすれば、より低い軟化点の接着性重合体を選抜して鞘成分とし、芯-鞘成分間の軟化点差を大きくすることが好ましいが、斯かる複合繊維を従来公知の紡糸・延伸の2工程により製造する方法では、芯鞘界面での親和力が弱いので延伸性が悪く、延伸条件によつては各成分が剥離してしまうという欠点があつた。

本発明者らは、斯かる欠点を解消するすべく鋭意研究の結果、複合紡出糸を高速度で引取り、一挙に変形、冷却、固化を行う方法によつて斯かる欠点を解消しうることを見出し、本発明に到達した。

即ち、本発明は、繊維形成能を有する結晶性重合体を芯成分とし、該重合体の軟化点よりも少くとも40℃低い軟化点を有する重合体を鞘成分とし、該鞘成分の重量比率が5～75%となるよう芯鞘状に複合紡糸し、該紡出糸を毎分3,200～9,800mの速度で引取ることを特徴とする複合繊維の製造方法である。

本発明において、芯成分として使用する繊維形成能を有する結晶性重合体とは、熔融紡糸し高速

3

引取した場合、十分な配向と微結晶を生成して実用的な物性を有する繊維を形成しうる重合体を総称する。斯かる重合体としては、例えばポリエステル系重合体、ポリエステルエーテル系重合体、ポリアミド系重合体、ポリオレフィン系重合体、ポリカーボネート系重合体等が挙げられる。これらの結晶性重合体の中でもとりわけ、a) ポリエチレンテレフタレート又はエチレンテレフタレート単位を85モル%以上、特に90モル%以上含有するポリエステル共重合体；b) ポリエチレン 2,6-ナフタレート又はエチレン 2,6-ナフタレート単位を85モル%以上、特に90%以上含有するポリエステル共重合体；c) ポリエチレン p-オキシベンゾエート又はエチレン p-オキシベンゾエート単位を80モル%以上含有するポリエステルエーテル共重合体；d) ポリヘキサメチレンアジバミド、又はナイロン66繰返し単位を80モル%以上含有するポリアミド共重合体；e) ポリε-カプロラクタム又はナイロン6繰返し単位を80モル%以上含有するポリアミド共重合体；f) ポリエチレン、ポリプロピレン、並びにg) これらの重合体を主成分とする混合重合体が好適である。

他方鞘成分として使用する重合体は、前記の芯成分重合体の軟化点よりも少くとも40℃以上低い軟化点を持ち、高速紡糸における曳糸性を有するものを総称する。鞘成分重合体の軟化点は芯成分の軟化点よりも少くとも40℃以上低いことが必要であり、前記両重合体の軟化点差が40℃未満の場合は、鞘成分の軟化点以上且つ芯成分の軟化点以下の温度に加熱して、鞘成分の接着性を顕在化せしめる際に、芯成分の繊維性能をも著しく劣化せしめてしまう。

本明細書に言う「軟化点」とは、熱可塑性重合体から形成した繊維の温度を、繊維相互の融着の起る温度の約1.0℃低い温度から1℃/分で上昇したとき融着の始まる温度を以て定義される。斯かる温度では重合体分子のマクロブラウン運動が起っており、分子の流動が始まるが、再び温度を下げると状態が固定される。非晶性重合体からの繊維、及び結晶性重合体からの未延伸糸は、もとの重合体チップの軟化点とほとんど同じ値をもつ。しかし、結晶性重合体からの繊維の延伸糸はチップの軟化点よりも20～40℃高い値を持ち、また軟化点よりも20～30℃高い温度に融点をも

4

つ。

本発明方法では、繊維自体の軟化点が重要であるので「軟化点」は便宜上実用に供しようとする繊維そのものの軟化点を以て、該重合体の軟化点とする。

鞘成分重合体は、芯成分重合体の種類に応じて選定すべきであり、例えばa) 芯成分がポリエステル系又はポリエステルエーテル系重合体の場合、鞘成分は、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、及びそれらの共重合体、エチレンテレフタレート単位にイソフタル酸、メチルテレフタル酸、メチルイソフタル酸、1,6-ヘキサジオールの少くとも1種を適当量共重合したポリエステル、ポリプロピレンテレフタレート、ポリベンチレンビベンゾエート、テレフタル酸とε-カプロラクタムとエチレングリコールよりなるポリエステルアミド等があり、d) 芯成分がポリアミド系重合体の場合、鞘成分はポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリウレタン及び、それらの共重合体、アジピン酸、セバチン酸、イソフタル酸、メチルテレフタル酸、メチルイソフタル酸の少くとも1種とヘキサメチレンジアミンの如き脂肪族ジアミンとの重合体、ナイロン6とナイロン66の共重合体等があり、e) 芯成分がポリプロピレンの場合、鞘成分はポリスチレン、ポリエチレン、エチレンプロピレン共重合体等がある。かかる鞘成分重合体は必ずしも高速紡糸過程で繊維中に微結晶を生成する必要はなく、繊維性能のない重合体であつてもよい。

本発明方法では前記両重合体の軟化点差を極めて大きくすることが可能である。例えば、ポリスチレン（軟化点約65℃）、ポリエチレン（軟化点約110℃）、ポリプロピレン（軟化点約150℃）等のいずれかを鞘成分とし、ポリエチレンテレフタレート（軟化点約240℃）を芯成分とするような芯鞘成分重合体間の軟化点差が極端に大きい場合、従来の紡糸・延伸法では両成分が剥離してしまうのであるが、本発明方法では、斯かる重合体の組合せでも、剥離が生ずることなく且つ力学的性能の優れた複合繊維が得られる。染料、蛍光剤、吸湿剤等の如き熱的不安定な化学薬品の微粉末を繊維表面に固着（接着）させる場合には、鞘成分重合体の軟化点は50～130℃に有るのが好ましい。

5

本発明方法において、重要な要件は芯鞘成分の重合体の組合せ、複合比、紡出糸の引取速度である。複合比は鞘成分の重量比率にして5~75%、好ましくは20~70%である。この値が5%未満の場合は、繊維の接着性が劣り、例えば微粉末を繊維表面に固着させる場合、付着状態が十分でない。一方この値が75%より多い場合は、繊維の力学的性能が劣り実用性に乏しくなり、又、高速紡糸安定性が悪くなる。

紡出糸の引取速度は、3,200~9,800 m/分、好ましくは、芯成分がポリエステル系又はポリエステルエーテル系重合体の場合3,500~9,500 m/分、ポリアミド系重合体の場合3,300~9,200 m/分、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系重合体の場合3,300~6,500 m/分の範囲とするのがよい。

引取速度が前記の範囲内にあれば、引取速度と共に、得られる繊維の強度は増加し、伸度及び熱収縮率は減少する。また、引取速度が一定でも、繊維の物理的性質、力学的性能はドラフト（引取速度/吐出線速度の比）に依存するが、特に5,000 m/分以下ではドラフトへの依存性が大きく、従つて用途によりドラフトを制御して、生成繊維の力学的性能を調整することができる。

6,500 m/分以上ではドラフトへの依存性がそれほど小さくなく、熱収縮率が小さくて熱安定性の良好な繊維が得られる。高速複合紡出糸は、通常のデニール（1~10デニール）のみならず、所謂中間デニール（10~50デニール）とすることができ、5,000~6,000 m/分以上の高速にすれば、通常よりも太い前記中間デニールで且つ実用に供し得る力学的性能をもつた繊維を得ることができる。

しかるに、引取速度が3,200 m/分未満の場合、芯成分重合体の配向、結晶化が十分でないのた、複合繊維の熱安定性が悪く、接着顕在化のための熱処理の際、極度に収縮し、また、力学的性能も劣るため実用に耐えない。9,800 m/分よりも速い場合は、口金1孔当りの吐出量が相当多量になるために冷却が不十分になり紡糸時に断糸が生じ易く、安定な引取が困難になり、また、繊維の力学的性能もやゝ劣る傾向がある。

前述の如き本発明方法において、高速紡糸時における糸条の変形は、芯鞘界面の接着を良好にし

6

且つ芯成分の繊維構造生成に有効に働く。芯成分は鞘成分により表面を覆われつつ変形、冷却、固化するので、単独紡糸の場合に比較して可塑温度領域での冷却、固化が遅延され、従つてドラフト率をより上昇できるので繊維構造はより安定化する。

また、芯成分の冷却の遅延は芯-鞘界面での接着時間を長くするので、界面での接着はより安定化する。また紡出糸条の引取りが高速であるほど界面での接着親和力は大きくなる。それ故、高速紡糸工程のみで繊維を形成すれば、芯鞘両成分の接着性の良好な紡出糸となり、かつ該繊維は延伸工程を必要としないので、芯-鞘界面での剥離は生じない。このため、本発明方法では十分軟化点の低い接着性重合体、例えばポリスチレン、ポリエチレン等を使用できるので、種々の微粉末を固着させる場合、固着時の温度を十分に低くできるのである。従つて、本発明方法によれば、従来公知の方法に比較して(a)鞘成分重合体として軟化点の低い重合体を使用することができる。(b)延伸工程を必要とせず且つ生産速度が大きいので極めて経済的である。等の利点を有する。

このような本発明方法による複合繊維は種々の用途に適する。例えば、不織布の繊維素材として用い得る。長繊維不織布を製造するときには、ゴデットロール又は、ネルソンロールで所定の引取速度に達せしめた繊維を空気噴射ノズルで引取つて、分散・開繊しつつランダムウェブを形成し、然る後加熱して鞘成分の接着性を顕在化せしめ、繊維間の交絡点を接着接合して不織布を製造することができる。ステーブルファイバー（スフ）を製造するときには、ゴデットロール又はネルソンロールで所定の速度に達せしめて引取つたトウをカットすることができる。斯くして得られたスフ綿の状態で使用することもできるし、或いは、短繊維不織布の繊維素材とすることもできる。また、本発明方法による繊維は延伸工程での剥離がないので、繊維表面の全てを潜在的接着性重合体が覆つており、従つて、斯かる繊維は、活性炭、シリカゲル、金属、染料、蛍光剤、吸湿剤等の微粉末を該繊維表面に有効に固着（接着）させるのに好適である。前記の微粉末はスフ綿に固着させることもできるし、また前記の不織布製造の際、ウェブ構成繊維間の接着と同時、又は直後に固着させ

7

ることできる。

かゝる複合繊維の鞘成分の接着性の顕在化は加熱によつても、又は鞘成分のみに有効な膨潤剤処理によつてもよい。しかし、加熱の方が簡便であり、赤外線、加熱ヒーター、熱ロール、熱気体、とりわけ熱空気による加熱が好適である。

以下、本発明法による実施例を述べる。なお、各例における引張強度、伸度、沸水収縮率の測定はJIS-L1073により行つた。

また、各例の $[\eta]$ は固有粘度を示し、各重合体について下記の条件で測定した値である。

ポリスチレン…ベンゼン中30℃で測定

ポリスチレンテレフタレート…C-クロロフエノール中35℃で測定*

8

* ポリ-ε-カプロラクタム…m-クレゾール中35℃で測定

ポリプロピレン及びポリエチレン…テトラリン中130℃で測定

5 実施例 1

$[\eta]$ 0.68のポリスチレン(軟化点約65℃)を鞘成分とし、 $[\eta]$ 0.65のポリエチレンテレフタレート(軟化点約240℃)を芯成分として、口金孔径0.3mm、孔数48孔、口金温度295℃の条件で鞘成分重量比率を種々変えて吐出し、該吐出糸を所定の引取速度となるよう回転しているネルソンロールに5個巻付けた後、空気噴射ノズルで引取つた。紡糸条件と得られた繊維の性能を第1表に示す。

第 1 表

| 試料 No | 鞘成分比率 % | 引取速度 m/分 | 単糸繊度 de | 強 度 g/de | 伸 度 % | 沸水収縮率 % |
|----------|------------|-------------|------------|-------------|----------|------------|
| 1 | 5 | 6,000 | 5.13 | 392 | 58.3 | 6.4 |
| 2 | 23 | " | 5.02 | 3.77 | 61.4 | 18.5 |
| 3 | 56 | 2,700 | 3.24 | 0.95 | 113.5 | 65.7 |
| 4 | " | 3,500 | 4.25 | 1.47 | 85.3 | 37.2 |
| 5 | " | 6,000 | 5.83 | 3.83 | 63.7 | 28.4 |
| 6 | " | 9,500 | 8.57 | 4.36 | 52.3 | 12.7 |
| 7 | " | 10,000 | 紡糸困難 | | | |
| 8 | 68 | 6,000 | 6.05 | 35.2 | 68.8 | 34.7 |
| 9 | 80 | " | 紡糸安定性不良 | | | |

No 1, 3, 7, 9は本発明の条件を満足しない場合である。No 3は強度が小さく、熱収縮率が大きすぎて、潜在性を顕在化させるために100℃に加熱したところ瞬間時に収縮、融着して、ゴム状の塊りとなり実用に供し得なかつた。No 7は断糸が短時間(約3分間)内に起り紡糸困難であり、No 9はニーリングが起つたり、断糸が生じたりして紡糸安定性が不良であつた。

次に、前記No 3, 7, 9以外の試料を各々50g採り、それらを2枚の金網にはさんで100℃の熱空気室に3分間放置した。その直後、繊維表面の軟化したポリスチレンが固化する前に、平均粒

度325メッシュの活性炭粉末10gを速かに各々の試料に吹き付け、次いで室温で冷却固化させた。試料No 1は、繊維表面への活性炭の固着量が少なく、また固着状態が良好でなかつた。他の試料では、活性炭の固着状態が良好であつた。

実施例 2

$[\eta]$ 0.68のポリスチレンを鞘成分とし、

$[\eta]$ 1.008のポリ-ε-カプロラクタム(軟化点約180℃)を芯成分として、鞘成分重量比率58%、口金孔径0.3mm、孔数48孔、口金温度280℃、吐出量230g/分で吐出し、該吐出糸を周速度6,000m/分のネルソンロールに5

回巻きつけた後、空気噴射ノズルで引取った。

紡糸安定性は良好であり、得られた繊維は単糸
繊維度7.2デニール、強度3.4 g/de、伸度58
%、沸水収縮率28%であつた。

前記の条件で紡糸した繊維を、金網上に空気噴
射ノズルで分散・開繊しながら集積し、ランダム
ウェブとした。該ウェブを2枚の金網にはさんで、
100℃の熱空気室に3分間放置後、室温に取り
出した。得られた不織布は嵩高性で柔軟性に富ん
でおり、目付145 g/m²、見掛密度0.053
g/cm³、2.5cm×10cmの試料片の引張強度5.7
kg、伸度87%、カンチレバー法(45°)によ
るドレープ性は65mmであつた。

また、前記の方法で作つたランダムウェブ50
gを100℃の熱空気室に3分間放置し、引続き
平均粒度325メッシュの活性炭粉末を吹き付け
てから該ウェブを室温に取り出し冷却固化させた。
得られた製品には活性炭が7.4 g固着し、固着状
態が堅固な不織布が得られた。

実施例 3

[η] 1.27の結晶性ポリプロピレン(軟化点
約150℃)を芯成分とし、[η] 1.12のポリ
エチレン(軟化点約110℃)を鞘成分とし、鞘
成分重量比率55%、口金孔径0.3mm、孔数24
孔、口金温度285℃、吐出量75.6 g/分で吐
出し、該吐出糸を周速度4,500 m/分のネルソ
ンロールに5ターンさせた後、空気噴射ノズルで
引取った。

紡糸安定性は良好であり、得られた繊維は、単
糸繊維度6.3デニール、強度5.3 g/de、伸度
65%、沸水収縮率34%であつた。

得られた繊維50gを125℃の熱空気室に3
分間放置し、次いで平均粒度325メッシュの活
性炭粉末10gを吹き付けてから、室温に取り出
し繊維表面を冷却固化させた。吹きつけた活性炭
5の7.1 gが固着し、固着状態は堅固であつた。

実施例 4

[η] 0.65のポリエチレンテレフタレート
を芯成分とし、[η] 1.12のポリエチレンを鞘成
分とし、鞘成分重量比率57%、口金孔径0.3mm、
10孔数48孔、口金温度295℃、吐出量250
g/分で吐出し、該吐出糸を周速度6,000 m/分
で回転しているネルソンロールに5ターンさせた
後、空気噴射ノズルを引取った。

紡糸安定性は良好であり、得られた繊維は単糸
15繊維度7.8デニール、強度4.1 g/de、伸度67
%、沸水収縮率25%であつた。

上記の条件で紡糸した繊維を金網上に空気噴射
ノズルで分散・開繊しながら集積し、ランダムウ
ェブとした。該ウェブを2枚の金網にはさんで、
20130℃の熱空気室に3分間放置後、室温に取り
出した。得られた不織布は目付430 g/m²、見
掛密度0.125 g/cm³、2.5cm×10cmの試料片
の引張強度8.7kg、伸度80%のフェルト状であ
つた。

また、前記の方法で作つたランダムウェブ50
gを130℃の熱空気室に3分間放置し、次いで
平均粒度325メッシュの活性炭粉末10gを吹
きつけてから、室温に取り出したところ、活性炭
25が6.9 g良好に固着したフェルト状の不織布が得
30られた。